

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

06-233074

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

B41J 2/44

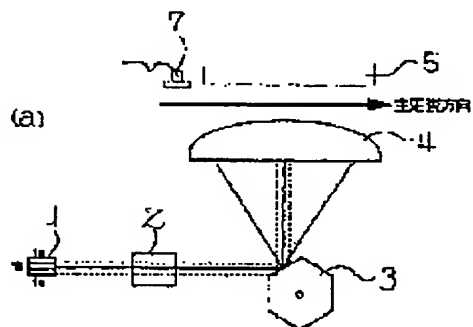
G02B 26/10

H04N 1/23

(21)Application number : 05-013402 (71)Applicant : RICOH CO LTD

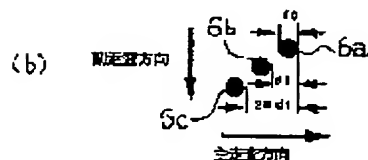
(22)Date of filing : 29.01.1993 (72)Inventor : TAKEYAMA
YOSHINOBU

(54) MULTIBEAM RECORDER



free from dot position deviation by recording light source without being affected by the precision of a rotating polygonal mirror.

A photodetector 7 is provided which is located in the area of an exposure scanning range and simultaneously receives plural beams 6a to 6c, and all of the recording light beams 6a to 6c are simultaneously extinguished by the synchronizing light sources 1a to 1c are modulated and synchronized with synchronous detection beams 6a to 6c due to the synchronizing



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-233074

(43) 公開日 平成6年(1994)8月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/04	1 0 4 A	7251-5C		
B 4 1 J 2/44				
G 0 2 B 26/10	A			
	B			
		8403-2C	B 4 1 J 3/00	M
		審査請求	未請求	請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-13402

(22) 出願日 平成5年(1993)1月29日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 竹山 佳伸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

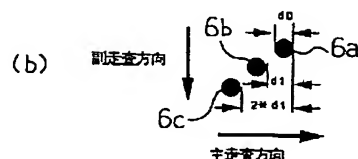
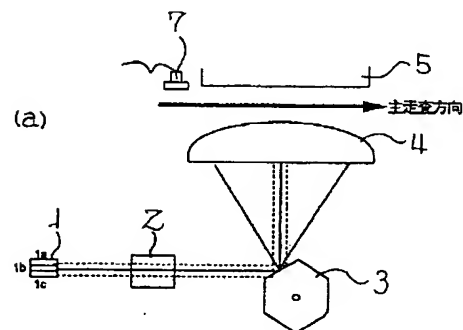
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マルチビーム記録装置

(57) 【要約】

【目的】 回転多面鏡の面精度ばらつき等の影響を受けることなく、各記録用光源の変調駆動を可能にし、ドット位置ずれのない記録を可能とすること。

【構成】 全記録用光源1a~1cによる複数のビーム6a~6cを同時に受光し得る大きさを有して露光走査範囲の非記録領域に位置させた同期用受光素子7を設け、記録用光源1a~1cを全て発光させて全てのビーム6a~6cが同期用受光素子7により受光された後でこれらの記録用光源1a~1cを全て同時に消灯させ、記録用光源1a~1cの各々を対応するビーム6a~6cの同期用受光素子7による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動させるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主走査方向に対して斜めに配設されて各々画像情報信号に応じて独立に変調駆動される複数の記録用光源を設け、これらの記録用光源から出射される複数のビームを共通の回転多面鏡により主走査方向に偏向走査させるとともに結像光学系により記録媒体上に微小スポットとして集光結像させて光書き込みによる記録を行うようにしたマルチビーム記録装置において、前記全記録用光源による複数のビームを同時に受光し得る大きさを有して前記記録媒体と等価な露光走査範囲の非記録領域に位置させた同期用受光素子を設け、前記記録用光源を全て発光させて全てのビームが前記同期用受光素子により受光された後でこれらの記録用光源を全て同時に消灯させる同期検知用発光制御手段を設け、前記記録用光源の各々を対応するビームの前記同期用受光素子による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動する変調タイミング制御手段を設けたことを特徴とするマルチビーム記録装置。

【請求項2】 主走査方向に対して斜めに配設されて各々画像情報信号に応じて独立に変調駆動される複数の記録用光源を設け、これらの記録用光源から出射される複数のビームを共通の回転多面鏡により主走査方向に偏向走査させるとともに結像光学系により記録媒体上に微小スポットとして集光結像させて光書き込みによる記録を行うようにしたマルチビーム記録装置において、前記記録媒体と等価な露光走査範囲の非記録領域に位置させて同期用受光素子を設け、走査毎に前記各記録用光源によるビームを前記同期用受光素子への入射に先立つタイミングで予め設定された光量に制御する光量制御手段と、走査毎に前記各記録用光源を前記同期用受光素子への入射直前に独立したタイミングで発光させる発光タイミング制御手段とを設け、前記記録用光源の各々を対応するビームの前記同期用受光素子による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動する変調タイミング制御手段を設けたことを特徴とするマルチビーム記録装置。

【請求項3】 各ビームの主走査方向の記録密度を可変させる密度可変手段と、この密度可変手段による記録密度指示信号に応じて回転多面鏡の回転速度を可変させる走査速度可変手段と、可変された前記回転多面鏡の回転速度に比例させて同期用受光素子に入射させる各ビームの光量を可変させる光量可変手段とを設けたことを特徴とする請求項1又は2記載のマルチビーム記録装置。

【請求項4】 各ビームに対して予め設定した光量にほぼ対応させた信号が基準信号として設定されて、この基準信号を前記同期用受光素子へのビーム入射順に1つずつ加算して得られるn段階の基準信号と、前記同期用受光素子とその入射光量に対応して出力する光電変換信号とを比較するn個の比較手段により、n個のビームについて各々同期検知信号を生成するようにしたことを特徴

とする請求項1、2又は3記載のマルチビーム記録装置。

【請求項5】 同期用受光素子に入射させる各ビームの光量を、記録媒体対応の記録領域に対する光書き込み時の光量よりも小さく設定し、かつ、各走査で最初に同期用受光素子に入射する先頭ビームの光量を後続の他のビームの光量よりも大きく設定したことを特徴とする請求項1、2、3又は4記載のマルチビーム記録装置。

【請求項6】 同期用受光素子による複数ビームの受光状態を監視する監視手段と、この監視手段による監視の結果、各走査で最初に同期用受光素子を走査する先頭ビームを検知してから一定時間内に後続ビームの全てを検知しない時、エラーと認定してエラー信号を生成するエラー判定手段と、エラー信号に基づき記録動作を中止させる動作制御手段とを設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載のマルチビーム記録装置。

【請求項7】 同期用受光素子による複数ビームの受光状態を監視する監視手段と、この監視手段による監視の結果、各走査で最初に同期用受光素子を走査する先頭ビームを検知してから一定時間内に後続ビームの全てを検知しない時、エラーと認定してエラー信号を生成するエラー判定手段と、エラー信号に基づき記録動作を停止させる動作停止制御手段と、動作停止状態で各記録用光源を個別に発光させて前記同期用受光素子を個別に走査させる異常検出手段と、この異常検出手段による走査の結果、全ての記録用光源分のビームを受光検知した時には前記エラー信号を解除して通常の記録動作を再開させる再開制御手段と、前記異常検出手段による走査の結果、全ての記録用光源分のビームを受光検知しない時には前記エラー信号の出力を維持して記録動作を中止させる動作中止制御手段とを設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載のマルチビーム記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザプリンタ、デジタル複写機等に利用されるマルチビーム記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の記録装置として、複数の記録用光源（レーザ光源）による複数のビームを用いて、複数走査ライン分の光書き込みによる記録を同時に行うことにより、走査速度の向上を図ったマルチビーム方式のものが特開昭51-24130号公報等に表示されている。

【0003】しかし、上記公報例による場合、複数の記録用光源が主走査方向に対して直交するように（即ち、副走査方向に沿って）配設されているため、記録媒体の種類によっては、記録スポット間に未記録部分が形成されてしまう可能性がある。

【0004】このような欠点を解消するため、複数の記

録用光源を主走査方向に対して斜めに配設させるようにしたものが特公昭62-59506号公報に示されている。この方式の場合、記録用光源による各スポットが主走査方向に位置的なずれを持っているため、各記録用光源を画像情報信号に応じて変調駆動する際、各々の主走査方向の位置ずれに対応したタイミングをとって駆動しなければならない。このため、同公報では、例えば複数の記録用光源の内の先頭ビームを用いて同期用受光素子で同期検知を行い、これに同期させたクロックを用いて他の記録用光源を変調駆動させるようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この種のマルチビーム記録装置においては、複数の記録用光源から出射される複数のビームを共通の回転多面鏡により主走査方向に偏向走査させるとともに結像光学系により記録媒体上に微小スポットとして集光結像させるものであり、1つのビームについて同期をとったとしても、回転多面鏡の面精度のばらつきなどにより、後続のビームについてまで必ずしも同期をとり得る保証がなくドット位置ずれ等を生じ得るものであり、高品位な画像が得られない場合がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、主走査方向に対して斜めに配設されて各々画像情報信号に応じて独立に変調駆動される複数の記録用光源を設け、これらの記録用光源から出射される複数のビームを共通の回転多面鏡により主走査方向に偏向走査させるとともに結像光学系により記録媒体上に微小スポットとして集光結像させて光書き込みによる記録を行うようにしたマルチビーム記録装置において、前記全記録用光源による複数のビームを同時に受光し得る大きさを有して前記記録媒体と等価な露光走査範囲の非記録領域に位置させた同期用受光素子を設け、前記記録用光源を全て発光させて全てのビームが前記同期用受光素子により受光された後でこれらの記録用光源を全て同時に消灯させる同期検知用発光制御手段を設け、前記記録用光源の各々に対応するビームの前記同期用受光素子による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動する変調タイミング制御手段を設けた。

【0007】請求項2記載の発明では、記録媒体と等価な露光走査範囲の非記録領域に位置させて同期用受光素子を設け、走査毎に前記各記録用光源によるビームを前記同期用受光素子への入射に先立つタイミングで予め設定された光量に制御する光量制御手段と、走査毎に前記各記録用光源を前記同期用受光素子への入射直前に独立したタイミングで発光させる発光タイミング制御手段とを設け、前記記録用光源の各々に対応するビームの前記同期用受光素子による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動する変調タイミング制御手段を設けた。

【0008】請求項3記載の発明では、これらの発明において、各ビームの主走査方向の記録密度を変変させる密度可変手段と、この密度可変手段による記録密度指示信号に応じて回転多面鏡の回転速度を変変させる走査速度可変手段と、可変された前記回転多面鏡の回転速度に比例させて同期用受光素子に入射させる各ビームの光量を変変させる光量可変手段とを設けた。

【0009】請求項4記載の発明では、これらの発明において、各ビームに対して予め設定した光量にほぼ対応させた信号が基準信号として設定されて、この基準信号を前記同期用受光素子へのビーム入射順に1つずつ加算して得られるn段階の基準信号と、前記同期用受光素子とその入射光量に対応して出力する光電変換信号とを比較するn個の比較手段により、n個のビームについて各々同期検知信号を生成するようにした。

【0010】また、請求項5記載の発明では、これらの発明において、同期用受光素子に入射させる各ビームの光量を、記録媒体対応の記録領域に対する光書き込み時の光量よりも小さく設定し、かつ、各走査で最初に同期用受光素子に入射する先頭ビームの光量を後続の他のビームの光量よりも大きく設定した。

【0011】さらに、請求項6記載の発明では、これらの発明において、同期用受光素子による複数ビームの受光状態を監視する監視手段と、この監視手段による監視の結果、各走査で最初に同期用受光素子を走査する先頭ビームを検知してから一定時間内に後続ビームの全てを検知しない時、エラーと認定してエラー信号を生成するエラー判定手段と、エラー信号に基づき記録動作を中止させる動作制御手段とを設けた。

【0012】請求項7記載の発明では、請求項1, 2, 3, 4又は5記載の発明において、同期用受光素子による複数ビームの受光状態を監視する監視手段と、この監視手段による監視の結果、各走査で最初に同期用受光素子を走査する先頭ビームを検知してから一定時間内に後続ビームの全てを検知しない時、エラーと認定してエラー信号を生成するエラー判定手段と、エラー信号に基づき記録動作を停止させる動作停止制御手段と、動作停止状態で各記録用光源を個別に発光させて前記同期用受光素子を個別に走査させる異常検出手段と、この異常検出手段による走査の結果、全ての記録用光源分のビームを受光検知した時には前記エラー信号を解除して通常の記録動作を再開させる再開制御手段と、前記異常検出手段による走査の結果、全ての記録用光源分のビームを受光検知しない時には前記エラー信号の出力を維持して記録動作を中止させる動作中止制御手段とを設けた。

【0013】

【作用】請求項1記載の発明においては、全ての記録用光源による複数のビームが同時に同期用受光素子で検知されるまで発光させた後で全て同時に消灯するので、1つの同期用受光素子により各々のビームの同期検知信号

を得ることができ、このような個別の同期検知信号に同期させたクロックで各記録用光源を変調駆動するので、回転多面鏡の面精度のばらつき等の影響を受けず、ドット位置が正確で高品位な画像を得ることができる。

【0014】請求項2記載の発明においても同様であるが、特に、各ビームの光量を同期用受光素子に対する入射直前のタイミングでその都度所定の光量に制御するとともに、各々独立したタイミングで発光させて同期用受光素子に入射させるので、各々のビームについての同期検知信号を正確に検知でき、かつ、不要時には発光させないで、記録媒体へのフレア光の影響も極力軽減させることができる。

【0015】加えて、請求項3記載の発明においては、記録密度を可変させる場合、その記録密度指示信号に応じて回転多面鏡の回転速度、即ち、走査速度を可変させるとともに、この回転速度に比例させて各ビームの同期用受光素子に対する入射光量も可変させるので、同期検知のために必要以上の光量を発することがなく、よって、記録媒体に対するフレア光の影響を極力低減させることができる。

【0016】また、請求項4記載の発明においては、全ての記録用光源によるビームが同期用受光素子に入射するまで発光させ続け、各ビームの設定光量に対応した基準信号を単純に順次累積加算した段階的な基準信号を、同期用受光素子の入射光量に対応して出力する光電変換信号との比較信号とするので、容易な検出回路構成にして、容易に各同期検知信号を検知し得るものとなる。

【0017】特に、請求項5記載の発明においては、同期用受光素子への入射光量を記録領域に対する書込み時の光量よりも小さく設定するとともに、記録用光源間にあっては、最初に同期用受光素子を走査する先頭ビームの光量が後続ビームの光量よりも大きく設定したので、複数のビームについての同期検知の誤差を軽減し得るとともに、同期用受光素子に対する全体的な入射光量を抑えることで記録媒体へのフレア光の影響を極力低減させ得るものとなる。

【0018】また、請求項6記載の発明においては、同期用受光素子による受光状態を監視手段により監視し、先頭ビーム検知後、所定時間内に残りの全てのビームを検知しない時にはエラー信号を生成して記録動作を中止させるので、ドット位置ずれ、ドット抜け等を生じ得る画像形成を避けることができ、画像品質の劣化を回避できる。

【0019】請求項7記載の発明においても同様であるが、同期用受光素子による受光状態を監視手段により監視し、先頭ビーム検知後、所定時間内に残りの全てのビームを検知しない時にはエラー信号を生成し、記録動作は一旦停止させるものとし、各記録用光源について異常検出手段により個別に同期検知によりビームチェックを行って、記録動作を再開させるか、記録動作を中止させ

るかを制御するので、極力、途中での記録動作の中止を避けつつ、完全にドット位置ずれ、ドット抜け等を生じ得る劣化画像の作成を避けることができ、高品位性を確保できる。

【0020】

【実施例】請求項1記載の発明の一実施例を図1ないし図3に基づいて説明する。図1は本実施例のマルチビーム記録装置の基本構成を示すもので、光源1から出射されたビームはコリメータレンズ2等を経た後、高速回転駆動されている回転多面鏡3の1面で偏向走査され、さらに、 $f\theta$ レンズ等による結像光学系4によって記録媒体（例えば、感光体）5上に微小スポットとして結像される。これにより、主走査方向の光書き込みが行われる。ここに、本実施例の光源1は、半導体レーザ等により構成されるが、各々画像情報信号に応じて独立に変調駆動される複数の記録用光源、例えば3つの記録用光源1a、1b、1cよりなる。これらの記録用光源1a、1b、1cによるビームを6a、6b、6cとした場合、これらのビーム6a、6b、6cが記録媒体5上で図1(b)に示すような主走査方向、副走査方向の位置関係となるように、記録用光源1a、1b、1cは主走査方向に対して斜め状態で配設されている。より詳細には、各ビームによるドット径を d_0 とした時、ビーム間距離（ドット間距離） d_1 は $d_1 > d_0$ となるように設定されている。

【0021】また、記録媒体5の主走査開始側の露光走査範囲であって非記録領域には同期用受光素子7が配設されている。よって、基本的には、この同期用受光素子7が出力する同期検知信号に同期したクロックを用いて、画像情報信号に応じて記録用光源1を変調駆動することで、記録媒体5上に光書き込みが行われる。ここに、本実施例では、この1個の同期用受光素子7で3つのビーム6a、6b、6cについて同期検知信号を生成するものであり、図2中の状態5に示すように、同期用受光素子7の径Dは3つのビーム6a、6b、6cを同時に受光し得るように $D \gg d_0$ なる大きさとされている。

【0022】このような構成において、本実施例の同期制御を図2及び図3を参照して説明する。図2は3つのビーム6a、6b、6cが同期用受光素子7を走査する時の各状態を模式的に示し、図3には図2中の各状態における同期用受光素子7の時間軸に対する光電変換信号を示す。なお、各ビーム6a、6b、6cの主走査速度は v とする。

【0023】まず、図2中の状態0は、先頭ビーム6aが同期用受光素子7に入射直前なる時刻 t_0 なる時点であり、この時点までには全ての記録用光源1a、1b、1cが発光され、ビーム6a、6b、6cが生じている状態となる。次の状態1（時刻 t_1 ）は先頭ビーム6aが同期用受光素子7に完全に入射した状態を示す。状態2（時刻 t_2 ）は次のビーム6bも同期用受光素子7に

7

入射直前となっている状態を示し、状態3（時刻 t_3 ）ではこのビーム6bが先頭ビーム6aとともに同期用受光素子7に完全に入射している状態を示す。状態4（時刻 t_4 ）は最後のビーム6cが同期用受光素子7に入射直前となっている状態を示し、状態5（時刻 t_5 ）では先行するビーム6a、6bとともにこのビーム6cも同期用受光素子7に完全に入射している状態を示す。即ち、状態5は全てのビーム6a、6b、6cが同期用受光素子7に入射して受光された状態を示す。

【0024】これらの各状態0～5に相当する各時刻 $t_0 \sim t_5$ において同期用受光素子7から出力される光電変換信号出力 V_{oi} は図3に示すように変遷する。即ち、図中にも示すように、各時刻は、 $t_1 = d_0 / v$ 、 $t_2 = t_1 + d_1 / v$ 、 $t_3 = t_2 + d_0 / v$ 、 $t_4 = t_3 + d_1 / v$ 、 $t_5 = t_4 + d_0 / v$ のようになる。ここで、同期用受光素子7の光電変換信号出力 V_{oi} に対して3段階のスレッシュレベル L_1 、 L_2 、 L_3 を図示の如く設定しておけば、1つの同期用受光素子7であっても、ほぼ時刻 t_1 、 t_3 、 t_5 のタイミングで各ビーム6a、6b、6cに対する同期検知信号が得られることになる。このように得られる3つの同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調タイミング制御手段（図示せず）では、各記録用光源1a、1b、1cを変調駆動して記録媒体5に対する光書き込みを行うことになる。このように各ビーム6a、6b、6c毎に同期検知された信号に同期させたクロックにより変調させるため、各ビーム6a、6b、6c間で回転多面鏡3の面積精度ばらつき等の影響を受けることなく、主走査方向のドット位置合わせを確保することができ、ドット位置ずれのない高品位な画像が得られる。なお、各記録用光源1a、1b、1cは状態5のように全てのビーム6a、6b、6cが同期用受光素子7により受光検知されると、同期検知用発光制御手段（図示せず）による制御の下、その後の光書き込みに備えるとともに、記録媒体5に対するフレア光の影響を極力軽減するため、全て同時に消灯される。

【0025】つづいて、請求項2記載の発明の一実施例を図4により説明する。前記実施例で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示す（以下の実施例でも同様とする）。本実施例は、基本的には前記実施例と同様であるが、記録用光源1a、1b、1cに対する光量制御、発光・消灯制御を異ならせたものである。図4中、（a）は記録用光源1aに対する制御、（b）は記録用光源1bに対する制御、（c）は記録用光源1cに対する制御を示し、図中、区間Pは各々のビーム6a、6b、6cが同期用受光素子7を走査する区間を示す。ここに、記録用光源1aを例にとり、その動作制御を説明すると、同期用受光素子7の走査に先立ち光量制御手段（図示せず）によりそのビーム6aの光量が予め設定された所定の光量（ここでは、記録媒体5に対する光書き

8

み時の光量）となるように制御する（APC＝オート・パワー・コントロール区間）。このような制御により、記録用光源1aの駆動電流を保持して一旦消灯させる。その後、発光タイミング制御手段（図示せず）の制御の下、同期用受光素子7を走査する区間Pの直前のタイミングsでこの記録用光源1aを保持された駆動電流で発光させ、同期検知信号の生成に供する。他の記録用光源1b、1cについても同様に制御される。そして、最後のビーム6cが同期用受光素子7により検知されるタイミングs fに達すると、これらの記録用光源1a、1b、1cは全て消灯される。そして、前記実施例のように、各ビーム6a、6b、6c毎に検知された同期検知信号に同期させたクロックに基づき各記録用光源1a、1b、1cの変調駆動が行われる。このような制御が、各主走査ライン毎に同様に繰返される。

【0026】このように、本実施例によれば、各ビーム6a、6b、6cの光量を同期用受光素子7に対する入射に先行するタイミングでその都度所定の光量に制御するとともに、各々独立したタイミングで発光させて同期用受光素子7に入射させるので、各々のビーム6a、6b、6cについての同期検知信号の検知がより正確となる。さらには、不要時には極力発光させないので、記録媒体5へのフレア光の影響も極力軽減されることになる。

【0027】さらに、請求項3記載の発明の一実施例を図5及び図6により説明する。本実施例は、主走査方向の記録密度可変な装置に適用したものである。即ち、各ビーム6a、6b、6cの主走査方向の記録密度を可変制御するための密度可変手段となるコントローラ（図示せず）が設けられており、このコントローラからの記録密度指示信号が入力される回転多面鏡駆動回路8が設けられている。この回転多面鏡駆動回路8は走査速度可変手段となるもので、記録密度指示信号に応じて回転多面鏡3の回転速度を可変させる。具体的には、記録密度が下がると高速化し、記録密度が上がると低速化制御される。さらに、前記記録密度指示信号が入力されて、同期用受光素子7に入射すべき各ビーム6a、6b、6cの光量を可変するために基準信号を調整する基準信号生成回路（光量可変手段）9が設けられている。この基準信号生成回路9は回転多面鏡駆動回路8で可変設定された回転多面鏡3の回転速度に比例して各ビーム6a、6b、6cの同期検知用の光量を可変させるものである。

【0028】このような基準信号生成回路9は、比較器10から出力される基準信号 V_{is} を可変させるもので、例えば図6に示すように構成される。即ち、 $m+1$ 個の電流源 $I_0 \sim I_m$ が並列的に設けられ、電流源 $I_1 \sim I_m$ に対してはコントローラからの記録密度指示信号に応じてa端子かb端子かが個別に選択制御されるスイッチ $SW_1 \sim SW_m$ が設けられて構成されている。 m は記録密度の可変段階数に応じた値である。このような構成に

において、まず、記録密度が一番高い時には電流源 I_0 による電圧 V_0 が基準信号 V_{i0} となる。記録密度が1つ下がると、その記録密度指示信号によりスイッチ SW_1 が a 端子側に切換えられ電流源 I_1 、 I_1 の和による電圧 V_1 が基準信号 V_{i0} となる。以下、同様に記録密度指示信号に応じてスイッチ SW が切換え制御されて基準信号 V_{i0} が可変され、光量可変に供される。このような基準信号 V_{i0} が記録時の光量に対応するように、各電流源 $I_0 \sim I_m$ の電流が設定されている。

【0029】よって、本実施例によれば、記録密度を可変させる場合、その記録密度指示信号に応じて回転多面鏡3の回転速度、即ち、走査速度を可変させるとともに、この回転速度に比例させて各ビーム6a、6b、6cの同期用受光素子7に対する入射光量も可変させるので、同期検知のために必要以上の光量を発することがなくなる。よって、記録媒体5に対するフレア光の影響が極力低減するものとなる。

【0030】さらに、請求項4記載の発明の一実施例を図7により説明する。ここでは、図1等の場合と同様に、ビーム6a、6b、6cなる3ビームの例とする。まず、記録用光源1a用に予め設定された光量に対応する基準信号として V_{r1} 、記録用光源1b用に予め設定された光量に対応する基準信号として V_{r2} 、記録用光源1c用に予め設定された光量に対応する基準信号として V_{r3} が各々用意されている。これらの基準信号 V_{r1} 、 V_{r2} 、 V_{r3} は何れも図5による V_{i0} に相当し、何れも記録密度に応じて可変設定される。そして、各ビーム6a、6b、6c毎に同期検知信号 $DP1$ 、 $DP2$ 、 $DP3$ を検出出力するための3つの比較器（比較手段）11a、11b、11cが設けられている。ここに、比較器11aに対する基準信号としては基準信号 V_{r1} がそのまま入力され、同期用受光素子7から出力される光電変換信号との比較に供される。一方、比較器11bに対する基準信号としては基準信号 V_{r1} 、 V_{r2} を加算器12abで加算した値が入力され、同期用受光素子7から出力される光電変換信号との比較に供される。さらに、比較器11cに対する基準信号としては基準信号 V_{r1} 、 V_{r2} 、 V_{r3} を加算器12bcで全て加算した値が入力され、同期用受光素子7から出力される光電変換信号との比較に供される。これらの比較器11a、11b、11cでは光電変換信号が各々の基準信号を越える段階に達した時に、同期検知信号 $DP1$ 、 $DP2$ 、 $DP3$ が出力される。

【0031】よって、本実施例によれば、基本的には、全ての記録用光源1a、1b、1cによるビーム6a、6b、6cが同期用受光素子7に入射するまで発光させ続け、各ビーム6a、6b、6cの設定光量に対応した基準信号 V_{r1} 、 V_{r2} 、 V_{r3} を単純に順次累積加算した段階的な基準信号を、同期用受光素子7が入射光量に対応して出力する光電変換信号との比較信号としてい

るので、容易な検出回路構成にして、容易に各同期検知信号を検知できることになる。

【0032】また、請求項5記載の発明の一実施例を図8及び図9により説明する。本実施例は、各ビーム6a、6b、6cの光量値を工夫したものである。即ち、同期用受光素子7に入射させる各ビーム6a、6b、6cの光量を、記録媒体5に対する光書き込み時の光量よりも小さく設定するとともに、各走査で最初に同期用受光素子7に入射する先頭ビーム6aの光量を後続の他のビーム6b、6cの光量よりも大きく設定したものである。

【0033】図8において、 $V_{i01} \sim V_{i0m}$ は図5で説明したように求められる各ビームの各記録密度での基準信号であり、各々分圧回路13₁～13_mの分圧抵抗 R_{10} 、 R_{20} で定まる値に分圧されて、新たな基準信号 $V_{0011} \sim V_{001m}$ が生成される。ここに、 V_{i01} は同期用受光素子7に最初に入射する先頭ビームの基準信号であり、

$$R_{21} / (R_{11} + R_{21}) > R_{20} / (R_{10} + R_{20})$$

$$0 < 2, 3, \dots, m$$

なる大小関係に設定されている。この時、各ビームの光書き込み時の光量は、記録開始時にページの先頭で制御保持され、図4に示したようなAPC区間で同期用受光素子7に対する入射光量は上記 $V_{0011} \sim V_{001m}$ に制御されてその光量で発光し、記録媒体5の領域ではページ先頭時に制御された光書き込み時の光量で変調される。

【0034】図9はこのような光量設定下における、図3と同じタイミングでの光電変換信号の変遷の様子を示すものである。図3の場合と同様に、各時刻は $t_1 = d_0 / v$ 、 $t_2 = t_1 + d_1 / v$ 、 $t_3 = t_2 + d_0 / v$ 、 $t_4 = t_3 + d_1 / v$ 、 $t_5 = t_4 + d_0 / v$ となるが、各時刻における光電変換信号の大きさは図3の場合と異なっている。しかし、図3の場合と同様に3段階のスレッシュレベルを設定しておけば、1つの同期用受光素子7であっても、ほぼ時刻 t_1 、 t_3 、 t_5 のタイミングで各ビーム6a、6b、6cに対する同期検知信号が得られることになる。ここに、先頭ビーム6a用の光量は、大きめであるので、同期用受光素子7によるその検知が確実であり、これを基本とした各種基本信号（例えば、ライン同期信号 $LSync$ 、ライン記録幅信号 $LGate$ 等）の生成も確実なものとなる。

【0035】特に、本実施例によれば、光量の大小関係について、同期用受光素子7への入射光量を記録媒体5に対する書き込み時の光量よりも小さく設定するとともに、記録用光源1a、1b、1c間にあっては、最初に同期用受光素子7を走査する先頭ビーム6aの光量が後続ビーム6b、6cの光量よりも大きくなるように設定したので、これらの複数のビーム6a、6b、6cについての同期検知の誤差を軽減することができる上に、同期用受光素子7に対する全体的な入射光量を極力抑えて

いるので記録媒体5へのフレア光の影響が極力低減するものとなる。

【0036】また、請求項6記載の発明の一実施例を図10及び図11により説明する。本実施例は、同期用受光素子7による各ビーム6a、6b、6cの受光状態を監視し、その結果に応じてエラー判定を行ったり、記録動作を中止させるように制御するものである。まず、ライン同期信号L Sync、ライン記録幅信号L Gateは先頭ビーム6aの同期検知信号DP1によって各走査毎に出力されるもので、同期検知信号DP1が生成されない（即ち、先頭ビーム6aが同期用受光素子7により検知されない）と、記録動作は行えない。また、同期検知信号DP1、DP2を各々入力とするD型フリップフロップ14、15が設けられ、これらのD型フリップフロップ14、15の出力を入力として、先頭ビーム6aによる同期検知信号DP1の立上りから最後のビーム6cによる同期検知信号DP3の立上りまでの間、ゲートを開いて信号ENを出力するANDゲート16が設けられている。前記D型フリップフロップ14、15はライン同期信号L Gateの反転信号によりクリアされるものである。さらに、このANDゲート16による信号ENがロード端子に入力され、同期検知信号DP1に同期したクロック信号CLK1がクロック端子に入力され、さらに、記録密度に応じたプリセットデータが比較信号として入力されるカウンタ（監視手段）17が設けられている。ここに、プリセットデータは最初の同期検知信号DP1が生成されてから最後の同期検知信号DP3が生成されるまでに要するものとして予め設定されたクロック数である。このカウンタ17の計数値が0になると出力される信号RCをクロック入力としてエラー信号を生成出力し得るD型フリップフロップ（エラー判定手段）18が設けられている。このD型フリップフロップ18のクリア端子には記録動作時の立上がる信号F Gateが入力されている。

【0037】このような構成において、最初の同期検知信号DP1が生成されるまでカウンタ17はロード状態にあり、プリセットデータを取込む。次に、この同期検知信号DP1が生成されると、カウンタ17はカウント状態となり、クロック信号CLK1をカウントダウンする。ここで、設定時間内に最後の同期検知信号DP3が生成されると（ $P1 < P0$ ）、カウンタ17が信号RCを出力する前にロード状態となり、カウントダウンを停止する。同時に、プリセットデータを再度取込む。そして、ライン同期信号L Gateの反転信号によりD型フリップフロップ14、15がクリアされ、次のラインの走査時の最初の同期検知信号DP1を待機する状態となる。

【0038】しかし、このような動作において、最初の同期検知信号DP1の生成後、設定期間内に最後の同期検知信号DP3が生成されない場合（ $P2 > P0$ ）、カ

ウンタ17がD型フリップフロップ18に対して信号RCを出力するので、エラー信号が出力されることになる。このエラー信号を受けて、コントローラ等による動作制御手段は、記録動作を中止させる。

【0039】このように、全ての同期検知信号が設定期間内に揃わないということは、発光不良等の異常が考えられ、正常な同期をとれないので、そのまま記録動作を継続すると、ドット位置ずれ、ドット抜け等を生じ得る画像形成となってしまう可能性があるが、このような場合には記録動作が中止されるので、画像品質の劣化を回避できる。

【0040】さらに、請求項7記載の発明の一実施例を図12により説明する。図示例は、図1等に示したような3ビーム方式の例である。本実施例は、基本的には、前記実施例と同様に、同期用受光素子7による各ビーム6a、6b、6cの受光状態を監視し、その結果に応じてエラー判定を行ったりするが、さらに、そのエラー内容の正否の確認処理を行って、記録動作を再開させるか、中止させるかを決定するように制御させるものである。本実施例の処理制御を実施するため、少なくとも記録用光源数のラインバッファ（図示せず）が用意されている。

【0041】まず、前記実施例の場合と同様に、同期検知信号DP1～DP3の検知状態を監視し、検知漏れがあったらエラー信号を出力し、動作停止制御手段（図示せず）による制御の下、記録動作を一旦停止させる（図面中、中止の一態様として含めて示す）。この時、ラインバッファ内の画像情報信号はエラー信号が解除されて記録動作が再開されるまで、又は、最終的に、記録動作が中止されるまで、一旦保持される。このような状態で、今度は異常検出手段（図示せず）の制御により、先頭ビーム6aから最後のビーム6cまで、1個ずつ、個別に発光させて走査させるビーム状態確認処理が行われる。即ち、先頭ビーム6aを同期用受光素子7の走査期間（図4中の区間P）に相当するタイミングで発光させる。この時の発光までの期間は最短期間（即ち、最後の同期検知信号DP3から先頭ビーム6aの同期用受光素子7の走査期間までの間）である。この走査の結果、同期検知信号DP1が生成されない場合には、動作中止制御手段（図示せず）の制御により異常検出動作を中止させるとともに、記録動作もそのまま中止させる。一方、同期検知信号DP1が生成された場合には、この同期検知信号DP1を基に、次のビーム6bを同期用受光素子7の走査期間に相当するタイミングで同様に発光させる。この走査の結果、同期検知信号DP1が生成されない場合には、動作中止制御手段の制御により異常検出動作を中止させるとともに、記録動作もそのまま中止させる。一方、同期検知信号DP2が生成された場合には、この同期検知信号DP2を基に、次のビーム6cを同期用受光素子7の走査期間に相当するタイミングで同様に

発光させる。この走査の結果、同期検知信号DP3が生成されない場合には、動作中止制御手段の制御により異常検出動作を中止させるとともに、記録動作もそのまま中止させる。一方、同期検知信号DP3が生成された場合には、全てのビーム6a、6b、6cについて同期検知が正常に行われたことになり、再開制御手段（図示せず）の制御の下に、異常検出動作を終了し、エラー信号を解除して、停止させていた記録動作を再開させる。この再開時には、バッファメモリに保持された画像情報が用いられる。

【0042】よって、本実施例によれば、前記実施例と同様であるが、同期用受光素子7により全てのビームを検知しない時にはエラー信号を生成するが、この際、記録動作を一旦停止させるものとし、各記録用光源1a、1b、1cについて異常検出手段によって個別に同期検知を利用してビームチェックを行って、記録動作を再開させるか、記録動作を中止させるかを制御するので、極力、記録途中での記録動作の中止を避けつつ、完全にドット位置ずれ、ドット抜け等を生じ得る劣化画像の作成を避けることができ、高品位性を確保できる。

【0043】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、主走査方向に対して斜めに配設されて各々画像情報信号に応じて独立に変調駆動される複数の記録用光源を設け、これらの記録用光源から出射される複数のビームを共通の回転多面鏡により主走査方向に偏向走査させるとともに結像光学系により記録媒体上に微小スポットとして集光結像させて光雷込みによる記録を行うようにしたマルチビーム記録装置において、前記全記録用光源による複数のビームを同時に受光し得る大きさを有して前記記録媒体と等価な露光走査範囲の非記録領域に位置させた同期用受光素子を設け、前記記録用光源を全て発光させて全てのビームが前記同期用受光素子により受光された後でこれらの記録用光源を全て同時に消灯させる同期検知用発光制御手段を設け、前記記録用光源の各々に対応するビームの前記同期用受光素子による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動する変調タイミング制御手段を設けたので、全ての記録用光源による複数のビームが同時に同期用受光素子で検知されるまで発光させた後で全て同時に消灯することにより、1つの同期用受光素子により各々のビームの同期検知信号を得ることができ、このような個別の同期検知信号に同期させたクロックで各記録用光源を変調駆動するようにしたので、回転多面鏡の面精度のばらつき等の影響を受けず、ドット位置が正確で高品位な画像を得ることができる。

【0044】請求項2記載の発明による場合も同様であるが、記録媒体と等価な露光走査範囲の非記録領域に位置させて同期用受光素子を設け、走査毎に前記各記録用光源によるビームを前記同期用受光素子への入射に先立つタイミングで予め設定された光量に制御する光量制御

手段と、走査毎に前記各記録用光源を前記同期用受光素子への入射直前に独立したタイミングで発光させる発光タイミング制御手段とを設け、前記記録用光源の各々に対応するビームの前記同期用受光素子による同期検知信号に同期させたクロックに基づき変調駆動する変調タイミング制御手段を設けることで、特に、各ビームの光量を同期用受光素子に対する入射直前のタイミングでその都度所定の光量に制御するとともに、各々独立したタイミングで発光させて同期用受光素子に入射させるようにしたので、各々のビームについての同期検知信号を正確に検知でき、かつ、不要時には発光させないので、記録媒体へのフレア光の影響も極力軽減させることができる。

【0045】請求項3記載の発明によれば、これらの発明において、各ビームの主走査方向の記録密度を変変させる密度可変手段と、この密度可変手段による記録密度指示信号に応じて回転多面鏡の回転速度を変変させる走査速度可変手段と、可変された前記回転多面鏡の回転速度に比例させて同期用受光素子に入射させる各ビームの光量を可変させる光量可変手段とを設けたので、記録密度を可変させる場合、その記録密度指示信号に応じて回転多面鏡の回転速度、即ち、走査速度を可変させるとともに、この回転速度に比例させて各ビームの同期用受光素子に対する入射光量も可変させることにより、同期検知のために必要以上の光量を発することがなく、よって、記録媒体に対するフレア光の影響を極力低減させることができる。

【0046】請求項4記載の発明によれば、これらの発明において、各ビームに対して予め設定した光量にほぼ対応させた信号が基準信号として設定されて、この基準信号を前記同期用受光素子へのビーム入射順に1つずつ加算して得られるn段階の基準信号と、前記同期用受光素子が入射光量に対応して出力する光電変換信号とを比較するn個の比較手段により、n個のビームについて各々同期検知信号を生成するようにしたので、容易な検出回路構成にして、容易に各同期検知信号を検知し得るものとなる。

【0047】また、請求項5記載の発明によれば、これらの発明において、同期用受光素子に入射させる各ビームの光量を、記録媒体対応の記録領域に対する光雷込み時の光量よりも小さく設定し、かつ、各走査で最初に同期用受光素子に入射する先頭ビームの光量を後続の他のビームの光量よりも大きく設定したので、複数のビームについての同期検知の誤差を軽減し得るとともに、同期用受光素子に対する全体的な入射光量を抑えることで記録媒体へのフレア光の影響を極力低減させ得るものとなる。

【0048】さらに、請求項6記載の発明によれば、これらの発明において、同期用受光素子による複数ビームの受光状態を監視する監視手段と、この監視手段による

監視の結果、各走査で最初に同期用受光素子を走査する先頭ビームを検知してから一定時間内に後続ビームの全てを検知しない時、エラーと認定してエラー信号を生成するエラー判定手段と、エラー信号に基づき記録動作を中止させる動作制御手段とを設け、同期用受光素子による受光状態を監視手段により監視し、先頭ビーム検知後、所定時間内に残りの全てのビームを検知しない時にはエラー信号を生成して記録動作を中止させるようにしたので、ドット位置ずれ、ドット抜け等を生じ得る画像形成を避けることができ、画像品質の劣化を回避できる。

【0049】請求項7記載の発明による場合も同様であるが、同期用受光素子による受光状態を監視手段により監視し、先頭ビーム検知後、所定時間内に残りの全てのビームを検知しない時にはエラー信号を生成し、かつ、記録動作は一旦停止させるものとし、各記録用光源について異常検出手段により個別に同期検知によりビームチェックを行って、記録動作を再開させるか、記録動作を中止させるかを制御するようにしたので、極力、記録途中での記録動作の中止を避けつつ、完全にドット位置ずれ、ドット抜け等を生じ得る劣化画像の作成を避けることができ、高品位性を確保できる。

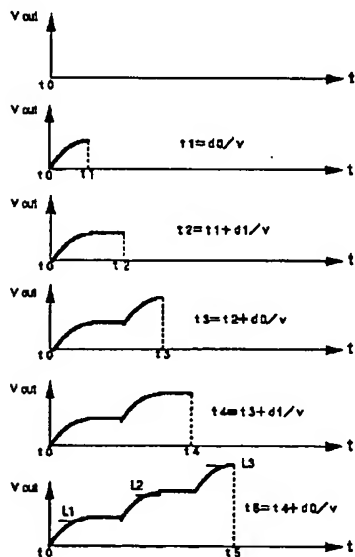
【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の発明の一実施例を示し、(a)は概略平面図、(b)はビームの相互関係の説明図である。

【図2】その同期用受光素子走査状態を順に示す模式図である。

【図3】その同期用受光素子による光電変換信号出力の変遷を示すタイミング波形図である。

【図3】



【図4】請求項2記載の発明の一実施例を示すタイミングチャートである。

【図5】請求項3記載の発明の一実施例を示すブロック図である。

【図6】その基準信号生成回路の構成を示す回路図である。

【図7】請求項4記載の発明の一実施例を示す回路図である。

【図8】請求項5記載の発明の一実施例を示す回路図である。

【図9】その同期用受光素子による光電変換信号出力の変遷を示すタイミング波形図である。

【図10】請求項6記載の発明の一実施例を示すタイミングチャートである。

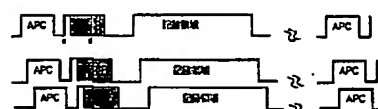
【図11】ブロック図である。

【図12】請求項7記載の発明の一実施例を示すフローチャートである。

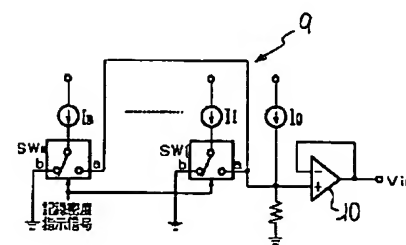
【符号の説明】

- | | |
|-------------|----------|
| 1 a ~ 1 c | 記録用光源 |
| 3 | 回転多面鏡 |
| 4 | 結像光学系 |
| 5 | 記録媒体 |
| 6 a ~ 6 c | ビーム |
| 7 | 同期用受光素子 |
| 8 | 走査速度可変手段 |
| 9 | 光量可変手段 |
| 11 a ~ 11 c | 比較手段 |
| 17 | 監視手段 |
| 18 | エラー判定手段 |

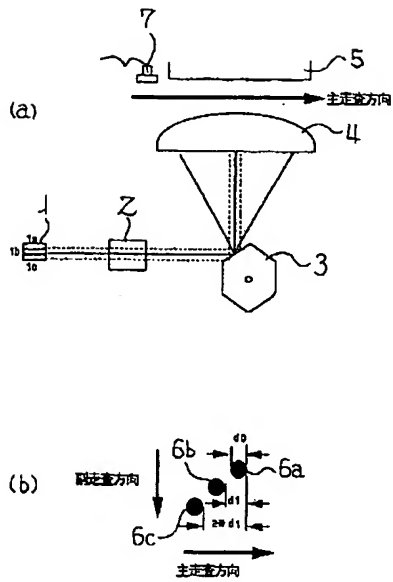
【図4】



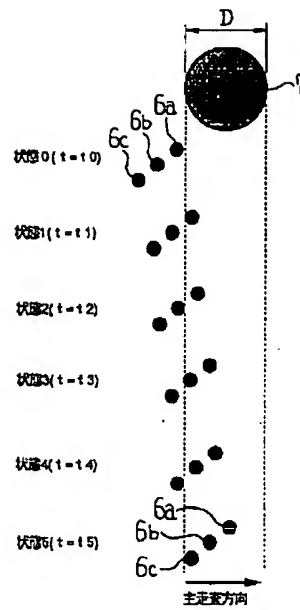
【図6】



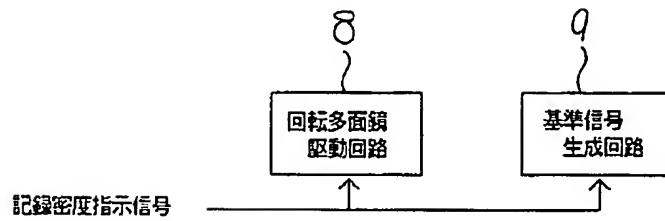
【図1】



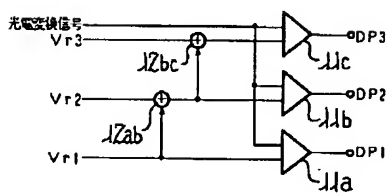
【図2】



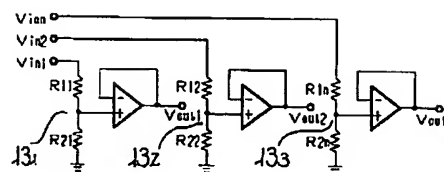
【図5】



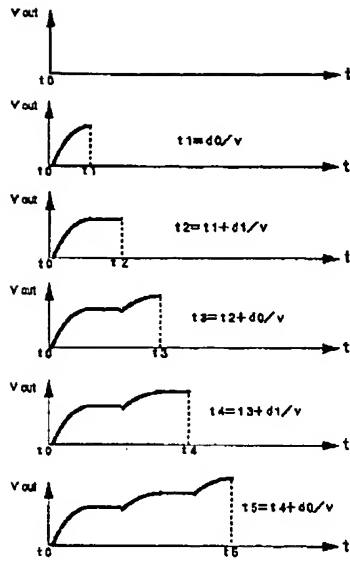
【図7】



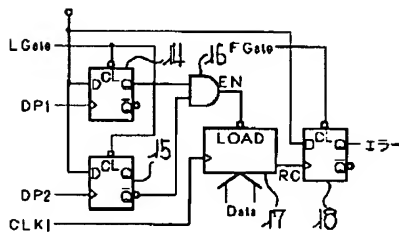
【図8】



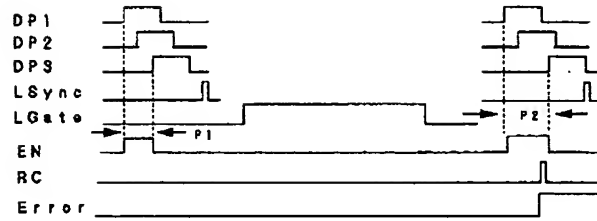
【図9】



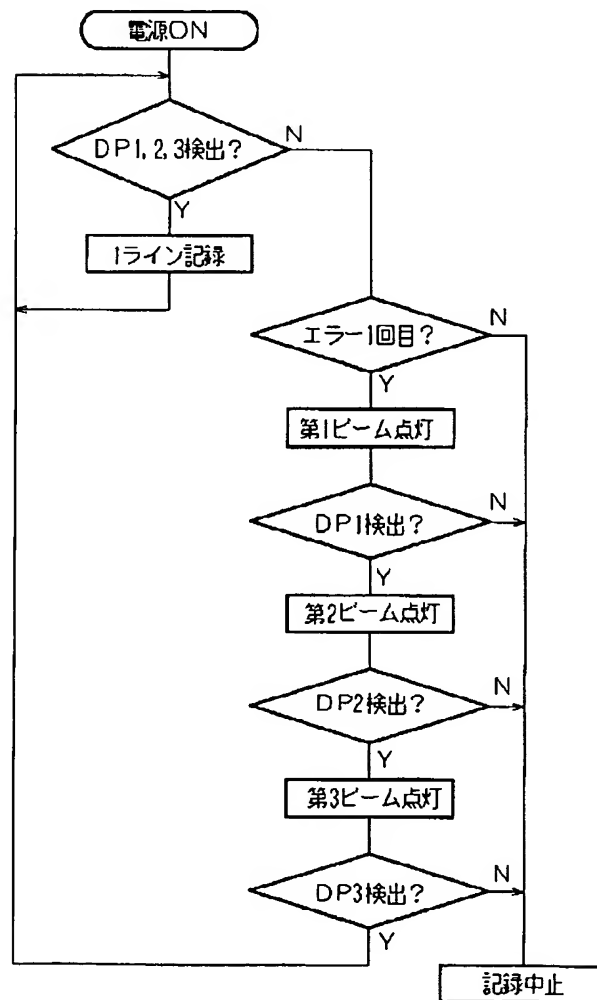
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

H 0 4 N 1/23

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

A 9186-5C

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.